

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-64261

(P2002-64261A)

(43)公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 05 K 3/06  
// B 41 J 2/01

識別記号

F I  
H 05 K 3/06  
B 41 J 3/04

テ-マコト<sup>\*</sup>(参考)  
F 2 C 0 5 6  
1 0 1 Z 5 E 3 3 9

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-246797(P2000-246797)

(22)出願日 平成12年8月16日 (2000.8.16)

(71)出願人 000005980

三菱製紙株式会社

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号

(72)発明者 高上 裕二

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

(72)発明者 兵頭 建二

東京都千代田区丸の内3丁目4番2号三菱  
製紙株式会社内

F ターム(参考) 20056 FB05 FB08

5E339 AC01 AD01 AD03 BC01 BC02

BC03 BD11 BE13 CC10 CE06

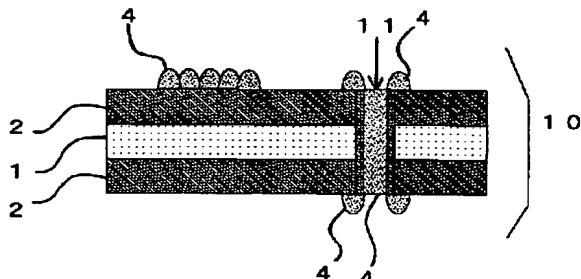
CE13 CE20 CG04

(54)【発明の名称】 プリント基板直描作製方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】スルーホールを有するプリント基板でも、極めて簡便に、かつ明室下で可能なコンピュータからのデータの直接描画方法に対応することができ且つ生産効率のさらに向上した直描作製方法を提供すること。

【解決手段】スルーホール11を有するプリント基板10を、コンピュータからのデータに従って熱溶融性インク4を用いたインクジェット方式によりレジスト画像を形成し、スルーホール内に熱溶融インクを注入する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材上に少なくとも導電性層を設けてなるプリント基板を、コンピュータからのデータに従ってレジスト画像を常温で固体の熱溶融インクを用いたインクジェット方式により形成し、該導電性層をエッチングすることで配線パターンを形成するプリント基板の直描作製方法において、少なくとも導電性層のエッチングを行なう前にスルーホール内部の導電性層を熱溶融インクで被覆することを特徴とするプリント基板直描作製方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プリント基板等の電子回路をコンピュータからのデータにより直接描画することによりレジスト層を設けて製造することができるプリント基板直描作製方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 プリント基板等の電気製品内部に使用されている電子回路は、絶縁性基板上に銅等の導電性材料で配線が形成されている。このような電子回路の製造方法は、予め絶縁性基板上に導電性層を張り合わせた積層板の導電性層上に、耐食性のエッチングレジスト層を設け、露出している導電性層をエッチング除去するサブトラクティブ法か、絶縁性基板上に耐食性のめっきレジスト層を設けた後、露出している絶縁性基板上に金属めっき処理等で導電性層を形成するアディティブ法の二つに大別される。

【0003】 エッチングレジスト層およびめっきレジスト層（以降画像層という）の製造方法は、まず金属板、積層板、絶縁性基板、紙等の基材上にフォトポリマーを塗布する。次いで、光を照射してフォトポリマーに化学変化を生じさせて、現像液に対する溶解性を変化させる。フォトポリマーは、化学変化の種類によって二つに分類される。光が照射された部分が重合・硬化して、現像液に対して不溶性になるネガ型と、逆に光が照射された部分のフォトポリマー内の官能基が変化して、現像液に対する溶解性を有するようになるポジ型である。何れの場合にも、現像液による処理後に基材上に残存する、現像液に不溶のフォトポリマーが、画像層となる。

【0004】 フォトポリマーを用いて画像層を形成する場合に、露光方法が解像性を決定する重要な因子の一つとなっている。従来、露光方法としては、マスクを介して、紫外光または白色光を使用した密着露光方法を行うのが主流であった。しかし、電子回路の高密度化、ファイン化、製造時間の短縮化が望まれるにつれて、コンピュータから露光装置にデータを直接送信し、レーザを用いてフォトポリマーを直接露光する方法への移行が図られている。

【0005】 このレーザ直接描画方法へ対応するためには、フォトポリマーの光学感度を高くしなければならない。フォトポリマーでは、光化学反応を伴うために、光

学感度は低く、数～数百mJ/cm<sup>2</sup>である。そのため、レーザ出力装置が高出力でなければならず、装置が大きくなったり、コストが高くなるなどの問題があった。

【0006】 また、フォトポリマーの光化学反応は、室内光や太陽光下でも進行する。また、高温下でも反応性に変化が生じる。さらに、酸素が存在すると、反応の阻害剤となる。したがって、フォトポリマーは露光工程を行なう前までの保存、基材への塗布工程等を、暗中もしくはセーフティライト下や、低酸素濃度下で行わなければならぬという欠点があった。

【0007】 その他直描による方法として、インクジェット方式による導電性層のレジストを付与し、パターン作製を行う方法が提案されている。例えば特願平11-148983号明細書に記載の方法が挙げられる。しかし、この方法ではスルーホールを有する両面板に配線パターンを設ける場合にスルーホール内にレジストを付与することが難しく、特に基板の厚みが厚くなればより困難となり、スルーホール内の導電性層、例えば銅箔の保護が十分になしえない欠点があった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の課題は、電子回路の製造技術において、極めて簡便に、かつ明室下で可能なコンピュータからのデータの直接描画方法に対応することができる熱溶融インクを用いたインクジェットによるレジストパターン直描方法において、スルーホールを有する基板にも良好に対応できるプリント基板直描作製方法を提供することである。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、以下の発明を見出した。

【0010】 第1の発明は、基材上に少なくとも導電性層を設けてなるプリント基板を、コンピュータからのデータに従ってレジスト画像を常温で固体の熱溶融インクを用いたインクジェット方式により形成し、該導電性層をエッチングすることで配線パターンを形成するプリント基板の直描作製方法において、少なくとも導電性層のエッチングを行なう前にスルーホール内部の導電性層を熱溶融インクで被覆することを特徴としている。

【0011】 これは導電性層のエッチング前にスルーホール内部の導電性層にも熱溶融インクで被覆することでスルーホール内の導電性層を保護する事が可能となり、またエッチング後のレジスト剥離時に表面の配線パターンのレジストと同時にスルーホール内部のレジストも剥離することができる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】 以下、図面を使って、本発明の実施の形態を説明する。

【0013】 図1～3は本発明のプリント基板直描作製

方法の一例を表す概略図である。まず基材1上に導電性層2を有するプリント基板材料10に対して、プリント基板設計用CAD等からの配線パターンデータに従って画像部に相当する部分に常温で固体の疎水性のインク4を熱溶融させた状態でインクジェット方式によりレジスト画像を描画する。次にスルーホール11の部分には、プリント基板設計用CAD等からのスルーホール位置データに従って、常温で固体の疎水性のインク4を熱溶融させた状態で注入する。次いで酸性処理液により導電性層2を溶解除去する(図2)。その後、熱溶融インクの融点以上の温水によりインク4を除去し、導電性層2が配線パターン状に露出する(図3)。

【0014】本発明に係る熱溶融インクを用いたインクジェット方式について説明する。一般にインクジェット方式はインクの液滴方式により荷電制御方式、電気変換方式に分類され、またインクの種類により熱溶融インク方式と液体インク方式とに分類される。本発明に係る熱溶融インク方式は熱エネルギーにより印字する直前に常温で固体のインクを溶融して使用する方式であり、用いるインクの成分は主に炭化水素系ワックス(例えば、カルナバワックス)やアミド系ワックスが用いられる。さらに必要に応じ添加剤等が用いられる。その他、日本写真学会・日本写真学会合同出版委員会編「ファインイメージングとハードコピー」160頁～161頁、コロナ社(1999年)に記載の材料及び他の添加剤を用いることで行なわれる。

【0015】熱溶融インクを用いたインクジェット方式による描画は、インク吐出口が複数設けられた走査ヘッドあるいはラインヘッドをヘッドの走査方向あるいはライン方向と交差する方向にヘッドを動かすか、あるいは描画するプリント基板を搬送することで行なうことができる。またプリント基板の側面を保持して、両面側に印字ヘッドを配置して両面同時に印字することは、作業効率が良く好ましい。

【0016】スルーホール内に熱溶融インクを注入方法としては、従来の穴埋めインクと同様に実施可能であるが、インクジェットにより表面の配線パターン描画後にインジェクターによる注入が好ましい。

【0017】インジェクターはいわゆる注射器形状であって、スルーホールの穴径と同径以下の内径を有する中空針を先端に配置し、加熱手段を有し熱溶融インクを溶融状態に保持し、電気信号により中空針から熱溶融インクを吐出できるものが好ましい。熱溶融インクを吐出するための機構として、ダイヤフラム式、ロータリー式、スクリュー式等の定量吐出ポンプあるいはディスペンサが好適に使用できる。

【0018】プリント基板上の非画像部の露出した導電性層を除去するエッチング工程における方法及びその処理に用いるエッティング液等は、「プリント回路技術便覧－第二版－」((社)プリント回路学会編、1993年

発行、日刊工業新聞社発刊)記載の方法、エッティング液等を使用する事ができる。例えば導電性層が銅であれば、アンモニアエッティング液、塩化第二鉄液、塩化第二銅液、及び過酸化水素-硫酸液等を使用する事ができる。

【0019】エッティング工程後に残存する熱溶融インク画像は、熱溶融インクの融点以上の温度の温水であれば除去可能であるため、水を主体としてアルカリ性化合物及びまたは後述する有機溶剤を含む処理液を加温して用いることも出来る。さらに消泡剤や界面活性剤等の添加剤を加えておくことも出来る。またスルーホール内部の熱溶融インクを効果的に除去するために、例えばスプレー装置などにより、前記処理液を加圧して吐出することが好ましい。

【0020】また熱溶融インクはその融点以上の温度の温水で剥離、除去可能であるが、以下のような溶解可能な有機溶剤により溶解除去してもよい。例えばジクロロメタン、ジクロロエタン、クロロホルム等のハロゲン化炭化水素類、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサン等のケトン類、メタノール、エタノール、プロパノール等のアルコール類、エチレングリコールモノメチルエーテル等のグリコールエーテル類、テトラヒドロフラン、1,3-ジオキソラン、1,4-ジオキサン等の環状エーテル類、酢酸エチル、酢酸ブチル等のエステル類、トルエン、キシレン、ベンジルアルコール等の芳香族化合物類などの有機溶剤を用いることができる。

【0021】本発明のプリント基板の直描作製方法においてはインク間およびアルカリ可溶性層との接着を向上させるために加熱することができる。係る加熱手段としては、温風加熱、ハロゲンランプ、パネルヒータ等の赤外線輻射加熱等が挙げられる。過加熱によりインク流动性が大きく増加し描画位置から大幅に逸脱することやアルカリ可溶性樹脂が熱変性して溶解性が変化するがないように最適な温度範囲および時間をコントロールすることが好ましい。さらに好ましくは、過加熱することなく最適に加熱できる、微小なビンを加熱し接触式で行うもの、あるいは集光式、レーザー式等の非接触式などで有効加熱面積が用いるインクジェット装置による印字のドット径よりも小さくなるように、熱溶融インクの融点あるいは軟化点を参考として設定することができるものも用いることが出来る。

【0022】次に、本発明に係るプリント基板を説明する。本発明に係るプリント基板は、プリント配線板として最終的に絶縁性基板の片側もしくは両面に導電性層の配線パターンを形成し得るものである。本発明に係る絶縁性基板としては、ガラス基材エポキシ樹脂板、紙基材フェノール樹脂板、紙基材エポキシ樹脂板、ガラス基材ポリイミド樹脂板、ポリエスチルフィルム、ポリイミドフィルム、ポリアミドフィルム、及びポリフッ化ビニルフィルム等が挙げられる。また、絶縁性基板の厚

さは $80\text{ }\mu\text{m} \sim 3.2\text{ mm}$ 程度であり、プリント配線板としての最終使用形態により、その材質と厚さが選定される。薄い基板については、複数枚張り合わせて用いても良い。

【0023】また、この片面もしくは両面に設ける導電性層は、金属あるいは導電性高分子（プラスチック）等の有機物等のある程度以上の導電性があるものであればよい。金属としては、銅、銀、アルミニウム、ステンレス、ニクロム、及びタングステン等が挙げられる。金属導電層の厚さは $5 \sim 35\text{ }\mu\text{m}$ が一般的であるが、高い解像度をもたらすためには、金属導電層の厚みは薄い方が好ましい。これら絶縁性基板及びその上に金属導電層を設けた積層板としては、「プリント回路技術便覧－第二版－」（(社)プリント回路学会編、1993年発行、日刊工業新聞社発刊）記載のものを使用する事ができる。

【0024】

【実施例】以下本発明を実施例により詳説するが、本発明はその趣旨を逸脱しない限り、下記実施例に限定されるものではない。

【0025】実施例

あらかじめ内部に銅メッキが施されたスルーホールが設けられた両面銅張り積層板（三菱ガス化学製、CCL-E170）の両面に、熱溶融インクを印字出来るインクジェットプリンター（日立工機（株）製SJ02A）でコンピュータからの信号に従い配線パターン画像を出力した。

【0026】このプリント基板を $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ に設定したオーブンにて5分間処理した。

【0027】次にこの画像を形成した銅張り積層板に対して、コンピュータからの信号に従い、スルーホールの部分に下記のインジェクターにより熱溶融インクを溶融状体で注入した。

【0028】〔インジェクター〕全てステンレス製のマイクロシリンジのシリンダー部にヒーターを有し、熱溶融インクを溶融状態に制御するようになっている。ビストンが電動アクチュエーターに接続され押し込み量を精密に制御するようになっている。また吐出口として平らにカットされた中空針が装着されている。

【0029】続いて、エッティング液として市販の塩化第二鉄溶液（ $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、スプレー圧： $3.0\text{ kg/cm}^2$ ）で処理し、熱溶融インクで被覆されていない部分の銅箔を除去し、続いて蒸気スプレーを用いてスルーホール内部も含め熱溶融インクを除去したところ配線パターンに

従って導電性層である銅が残存した積層板が得られた。銅配線パターンを詳細に観察したが、部分的に銅が溶解したピンホール状の欠陥は見られなかった。またヒートサイクル試験により調査したが1000回目まで断線は無かった。

【0030】【ヒートサイクル試験】 $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ のシリコンオイル中に5秒浸漬後、室温に戻す。これを100セット実施後毎に配線パターンの導通をチェックした。

【0031】また、スルーホールについても、内部および角エッジ部を顕微鏡で拡大して仔細に観察したが銅が溶解された形跡やクラックは見られなかった。

【0032】

【発明の効果】以上説明したことく、本発明のプリント基板の直描作製方法によれば、配線パターンの作製がすべて明室で可能で従来の方法に比べ工程が簡素化された装置コストも低減できる。特にスルーホールを有する基板でも、従来の穴埋めインク方式に比べ、スルーホール内部の銅などの導電性層の保護が可能でかつレジスト剥離、除去がスルーホール内部と同時に可能となるため工程が省略化出来る。またドライフィルムによるテンディングによるスルーホール内の導電性層の保護ではテンディングのためスルーホールの表面周囲にランドが必要であり、そのために配線設計上の制約があったが、本発明ではランドレスで設計することが可能となるため基板の高集積化ができ、製品の付加価値を高めることができる。さらにスルーホール内部からランド部分にまで熱溶融インクを吐出させることで、従来の穴埋めインクによる保護では問題のあったスルーホールの角エッジ部分の保護が特に強固に行えるためプリント基板製造工程における歩留りが向上するといった秀逸な効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプリント基板直描作製方法の一例を表す概略図である。

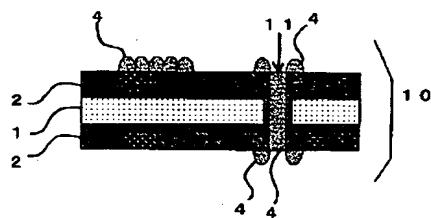
【図2】本発明のプリント基板直描作製方法の一例を表す概略図である。

【図3】本発明のプリント基板直描作製方法の一例を表す概略図である。

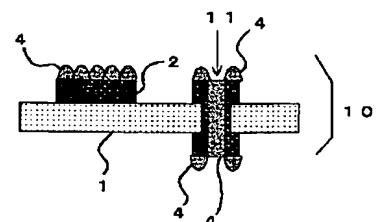
【符号の説明】

- 1 基材
- 2 導電性層
- 4 インク
- 10 プリント基板材料
- 11 スルーホール

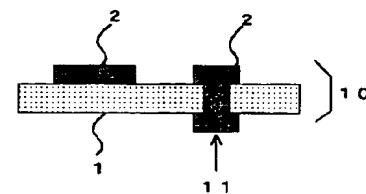
【図1】



【図2】



【図3】



BEST AVAILABLE COPY

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

English abstract  
of Document 4)

(11)Publication number : 2002-064261  
(43)Date of publication of application : 28.02.2002

(51)Int.Cl.

H05K 3/06  
// B41J 2/01

(21)Application number : 2000-246797

(71)Applicant : MITSUBISHI PAPER MILLS LTD

(22)Date of filing : 16.08.2000

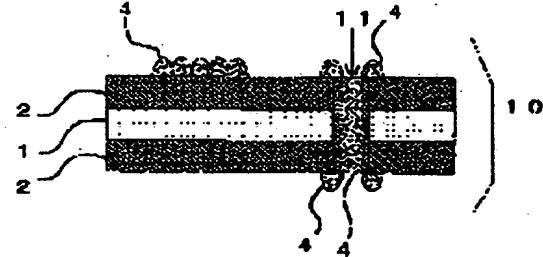
(72)Inventor : TAKAGAMI YUJI  
HYODO KENJI

## (54) DIRECT-WRITE PATTERNING METHOD FOR PRINTED BOARD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a direct-write patterning method which can very easily and simply cope with the direct writing method from data from a computer in a bright room, even with printed boards having through-holes, and at more improved production efficiency.

**SOLUTION:** On a printed board 10 having through-holes 11 a resist pattern is formed according to data from a computer by an ink jet system using a heat melting ink 4, and the heat melting ink 4 is injected into the through-holes.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**